

ESTANDARIZACIÓN DE PIEZAS PARA UN ROBOT

R. Orozco-Velázquez
raov15@hotmail.com

R. Silva-Ortigoza
rsilvao@ipn.mx

A. Juárez-Ríos
arturo.juarez@hotmail.com

G. Flores-Caballero
floresgeovanni@hotmail.com

H. Taud
htaud@ipn.mx

Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo
Instituto Politécnico Nacional

El proceso que influye en el desarrollo de robots desde sus inicios hasta la fecha está basado en la suposición de que cada robot es un proyecto personalizado o diseñado para realizar una o algunas pocas funciones dedicadas, aunque esta metodología ha traído incontables beneficios en el desarrollo de la robótica así ha traído desventajas como la dificultad de reutilizar partes del software y hardware en una nueva versión o nuevo robot; la dificultad de comparar el rendimiento de diferentes partes del robot; la dificultad de adaptar innovaciones tecnológicas necesarias en algún nivel de hardware o software, esto hace necesaria la implementación de un estándar global que incluya sistemas mecánicos, eléctricos, comunicaciones y computacional, empleado este enfoque unificador se presenta el siguiente trabajo sobre el diseño de piezas para un robot proponiendo una norma de estandarización para su reutilización en futuros proyectos.

I. Introducción

La robótica es empleada en los distintos sectores tecnológicos como la farmacéutica (en el control de fármacos, sueros, etc.), mecánica (fabricación de autos, aviones, barcos, etc.), alimentaria (distribución, embalaje, etc.) con el fin de automatizar, controlar distribuir etc. La producción en estas áreas se avanza lentamente cada uno en su área [1]. Así habiendo una gran variedad de robots incompatibles entre distintos grupos [2] a diferencia de la computación la cual se estandarizo a mediados del siglo pasado esta ha evolucionado de forma rápida y constante haciendo que las personas tengas múltiples equipos de cómputo compatibles de forma cotidiana a diferencia de equipos robóticos los cuales son de uso especializado. Para muchos, el diseño de nuevos prototipos de robots es una actividad que continuamente se está realizando y perfeccionando de acuerdo a las características generales de productividad; por ejemplo el soldado de piezas de un ala de un avión se deseería mayor robustez en el área de control que un robot de embalaje de tornillos el cual se le pediría mayor rapidez y bajo desgaste en piezas.

De acuerdo al desarrollo del robot se crea piezas específicas para este, deseando que estas cumplan con el mejor rendimiento, durabilidad, menor consumo de energía, costos de productividad, etc. El diseñador de robot tiende a pensar en estos y más características con la finalidad de diseñar un

robot el cual como la tendencia tecnología estipula será desechado o reemplazado por otro diseño nuevo.

Es común ver que toda pieza que se desarrolla para el robot son específicas y en el caso de que alguna de estas piezas llegue a dañarse, se tiene que volver a hacer en el centro de maquinado o mandar a pedir o comprar desde un lugar distante un remplazo con el objetivo de tener un gran catálogo de piezas de remplazo e intercambio.

II. El diseño

Para solucionar lo citado anterior, desarrollamos un sistema abierto de piezas mecánicas de robot donde una pieza pueda ser reutilizada. Se sugiere que las empresas que produzcan remplazos para robots, buscan seguir normas en la fabricación de piezas con carácter estándar. Se crearía un robot el cual con el tiempo puede ser modificado o reemplazado por otro diseño completamente diferente pero con las mismas piezas de su antecesor.

Se asigna una estructura para construir cualquier tipo de robot, con las propiedades específicas; que sea resistente y permite acoplar la mayor cantidad de elementos sin disminuir excesivamente el área superficial de contacto con otras piezas. Esta tendrá que ser una barra de perímetro polígono regular cuadrilátero, así en cada una de sus áreas superficiales se puede montar el mayor número de piezas rectangulares o cuadradas cuyas dimensiones sean mayores al perímetro de la barra. Se escoge el cuadrado a diferencia de otros polígonos regulares como un triángulo que reduce a tres los objetos que se sujetan a esta estructura. En el caso de un círculo se pueden sujetar 4 objetos con un área de menor tamaño. Al ver otros polígonos regulares como pentágono, hexágono u octágono, no pueden sujetarse más de cuatro objetos rectangulares de mayor tamaño que el perímetro de la barra por tener un ángulo central menor a 90 grados.

Se eligen como material bruto a una aleación de aluminio de 6061-T6 para la fabricación de las piezas por ser un material ligero y resistente a la corrosión por solventes y oxido del aire así dependerá el tiempo de vida de las piezas de las tensiones ejercidas en el uso de cada pieza por fuerzas de carga externas, también se tiene que ver la forma de producción de piezas y el diseño adecuado en un centro de maquinado convencional o centro de maquinado numérico.

Con esta información se escoge el perfil de extrusión de aluminio de 20mm x 20mm y de 1" x 1" (Fig. 1) fabricado por distintas compañías como MISUMI, (Japón y USA) BOSH Alemania y en México por industrias dedicadas a la fabricación de perfiles y extrusión de aluminio.



Fig. 1 Extrusión
20x20mm 6061-T6

Se diseñó en SolidWorks [3] un cople para unir actuadores (motores de CA, CD, pasos, etc.) con sus extensiones (ruedas, brazos, etc.). Para mejorar la durabilidad de la pieza no debe de existir juego en el eje del motor. Se eligió un cople (Fig. 2) de hueco interior de media pulgada el cual lleva 6 prisioneros para que pueda disminuir el tamaño del eje del motor.

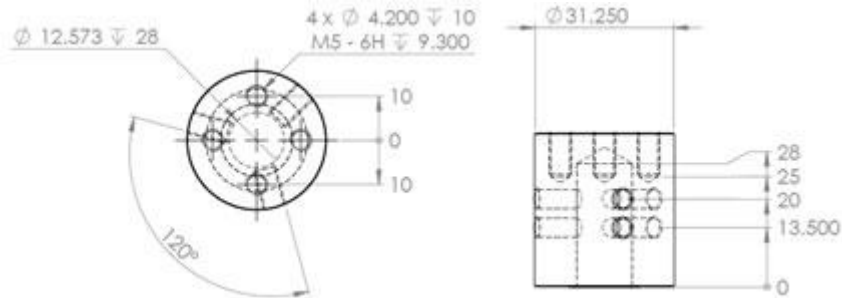


Fig. 2 Cople para eje menor a 0.5 pulgadas

Para la implementación de distintos diseños robóticos y en la unión de dos extremidades formando un ángulo que permite una movilidad vertical u horizontal, es necesario crear dos piezas del mismo diseño que juntos puedan generar estos movimientos (Fig. 3). El material de cada pieza es de aluminio llamándola eslabón.

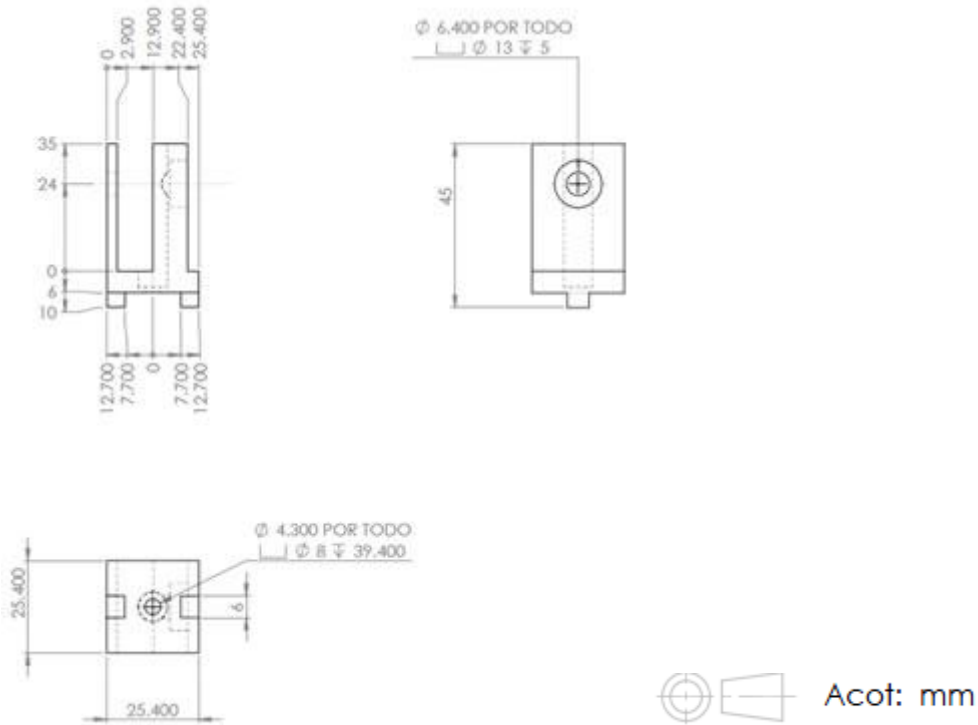


Fig. 3 Eslabón

Mediante la simulación con SolidWorks [4], se utilizó la técnica de elementos finitos con sistemas no lineales. Se hicieron pruebas aplicando cargas externas (Fig.4) para ver el límite de recuperación elástica de la pieza, se detectó una resistencia soportada menor a 1000N.

En la figure 5, como resultado se observa una deformación real de la pieza. En su parte más débil (Fig. 6) la cual es la cara lateral más angosta de color rojo, se muestra el stress generado.

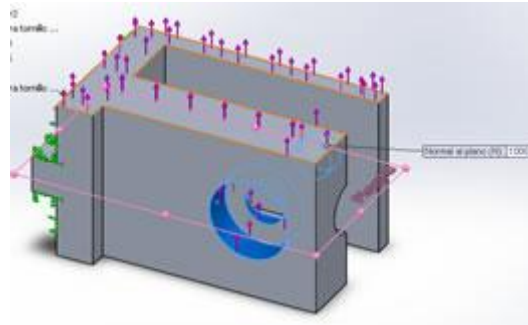


Fig. 4 Aplicación de cargas externas

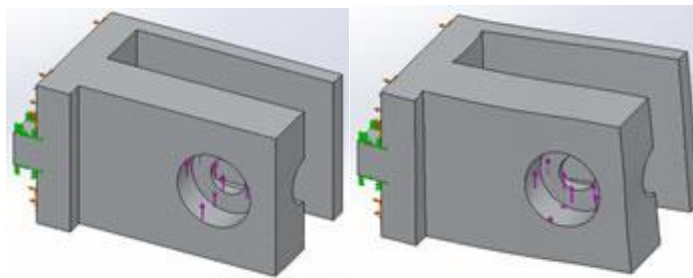


Fig. 5 Deformación: pieza original en la izquierda y la deformada en la derecha

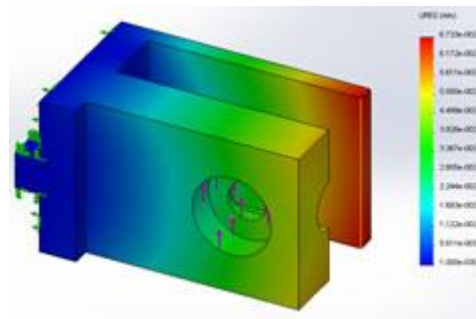


Fig. 6 Stress (vonMises) escala real

El maquinado de las piezas en la figura 7 fue desarrollado en un centro de maquinado numérico creando 20 piezas de eslabón, 2 piezas de cople y otras piezas para unir los motores.



Fig. 7 Piezas producidas

III. Conclusiones

Se diseñó, analizó y construyó las piezas de un robot (Fig. 7) basándose en un estándar el cual servirá para futuros diseños en la utilización y reutilización de piezas. Se planea desarrollar un robot móvil con estas piezas para diferentes aplicaciones que se requieren en diferentes campos de la ciencia.

IV. Referencias

- [1] A. Barrientos, L. F. Peñín, C. Balaguer y R. Aracil, Fundamentos de Robótica, Universidad Politécnica de Madrid, España, 1997.
- [2] F. Sánchez-Martín, F. Millán-Rodríguez, J. Salvador-Bayarri, J. Paulo-Redorta y H. Villavicencio-Mavrich, "Historia de la robótica: de Arquitas de Tarento al robot Davinci (Parte I)", Actas Urológicas Españolas, vol. 31, no. 2, pp. 69-76, febrero. 2007.
- [3] S. Gómez-González, Solidworks Office Profesional. Marcombo, S.A., p. 57, México, 2007. [4] S. Gómez-Gonzalez, Solidworks Simulation. RA-MA Editorial, p. 41, México, 2010.